使用说明

NI 9411

6 通道差分数字输入模块



本文档主要介绍 NI 9411 模块的使用方法。欲知系统安装、配置以及编程的相关信息，请参见系统文档。关于模块所需软件的详细信息，请访问 ni.com/info，输入信息代码 rdsoftwareversion 查询。



注　本文档中的安全守则和产品规范仅适用于 NI 9411。系统中其它组件的安全评级和产品规范可能有所不同。请参考系统中各个组件的说明文档，确定整个系统的安全评级和产品规范。

安全守则

请遵循 NI 9411 的使用说明。



高温表面　该符号表明组件表面温度较高，触摸该组件可能导致受伤。

危险环境安全守则

NI 9411 适用于危险环境 Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4; Class I, Zone 2, AEx nC IIC T4, Ex nC IIC T4 ；以及非危险环境。在可能发生爆炸的环境中安装 NI 9411 时，应遵守下列守则。违反安全守则可能导致人员伤亡。



注意 电源未断开或处于非安全环境时，请勿断开 I/O 连线或连接器。



注意 电源未断开或处于非安全环境时，请勿卸除模块。



注意 替换组件可能影响模块在环境等级为 Class I, Division 2 时的适用性。



注意 对于 Zone 2 环境中的应用，应将系统安装在防护等级不低于 IP 54 （IEC 60529 和 EN 60529）的外壳内。



注意 对于 Zone 2 环境中的应用，应在 V_{sup} 和 COM 端子之间安装一个保护设备。发生瞬时过电压时，该设备可防止 V_{sup} − COM 的电压超过 42 V。

危险环境下的特殊要求 （欧洲）

该设备在 DEMKO 认证 No. 03 ATEX 0324020X 中的评定等级为 EEx nC IIC T4。每个模块均标有 ⟨Ex⟩ II 3G，适用于危险环境 Zone 2。

海事应用中的特殊要求

用于海事应用的模块必须通过劳氏船级社 (LR) 认证。如需了解模块是否已通过 LR 认证，可访问 `ni.com/certification` 查询，或检查模块本身是否带有 LR 认证标记。



注意 为满足海事应用中对射频辐射的要求，应使用屏蔽式电缆并将系统置于金属外壳内。模块和控制器的电源输入端必须安装抑制电磁干扰的磁箍。电源输入电缆和模块输出电缆必须位于金属外壳上相对的两侧。

连接 NI 9411

NI 9411 使用 DSUB 连接器，可提供 6 个数字输入通道、 2 个外部设备供电端以及 1 个公用端的连接。每个通道带有一对可连接数字输入信号对的引脚 （DIa 和 DIb）。表 1 为每个通道的引脚分配示意图。

NI 9411 还具有螺栓端子连接器，可提供与外部电源的连接。可将电源正极连接至端子 0 (V_{sup})，电源负极连接至端子 1 (COM)。

高频振动应用中的连线

在高频振动应用中使用 NI 9411 时， NI 建议使用金属套环固定可拆卸式螺栓端子的连线。图 1 为示意图。

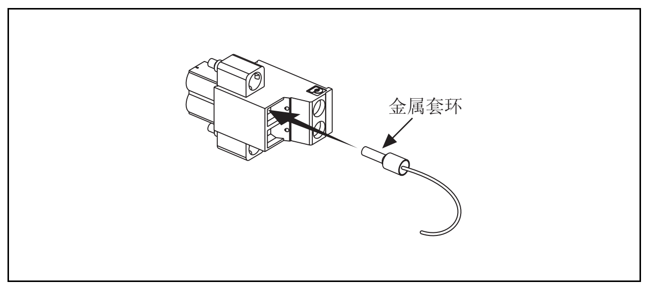


图 1 2 引脚可拆卸式螺栓端子连接器，带金属套环

表 1 引脚说明

模块	DSUB 引脚	信号
	1	DI0a
	2	DI1a
	3	DI2a
	4	电源 (+5 V_{out})
	5	电源 (+5 V_{out})
	6	DI3a
	7	DI4a
	8	DI5a
	9	DI0b
	10	DI1b
	11	DI2b
	12	公用 (COM)
	13	DI3b
	14	DI4b
	15	DI5b

连接差分设备至 NI 9411

NI 9411 可以连接差分设备。将正信号连接至 DI 引脚对中的一个引脚，将负信号连接至另一引脚。例如，将信号分别连接至 DI0a （引脚 1）和 DI0b （引脚 9）。图 2 为可能的配置图。

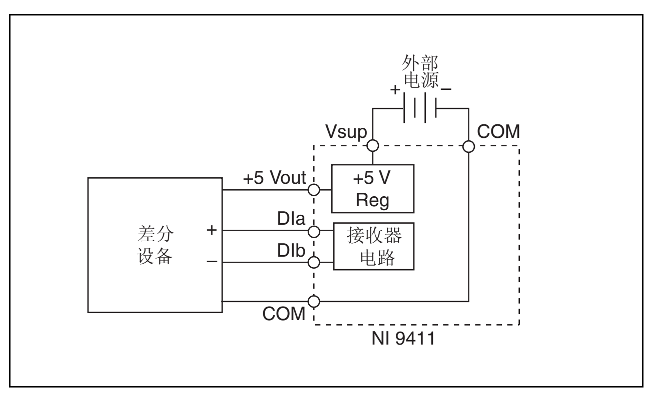


图 2 连接差分设备至 NI 9411

NI 9411 测量 DIa 和 DIb 端子间的电势差大于还是小于数字逻辑电平。如果引脚间电势差位于输入高电平范围内，通道为高电平。如果引脚间电势差位于输入低电平范围内，通道为低电平。关于数字逻辑电平的详细信息，见*产品规范*。

差分编码器是一种典型的差分设备。差分编码器带有 A 相、B 相和索引信号。A 相信号用于测量转速。B 相信号用于测量方向。索引信号用于测量转动次数。

将编码器的每一对信号 （A 相、 B 相和索引信号）连接至一对 DI 引脚。图 3 为连接一个差分编码器的示意图。

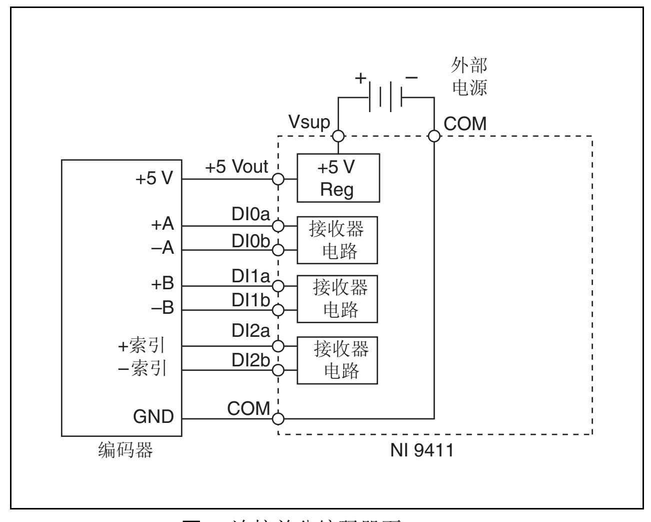


图 3 连接差分编码器至 NI 9411

连接单端设备至 NI 9411

NI 9411 可以连接单端 (TTL) 设备。将信号连接至 DIa 引脚。请勿连接信号至引脚对中的 DIb 引脚。例如，将单端信号连接至 DI0a 引脚， DI0b 引脚未连接信号。图 4 为可能的配置图。



注 对于单端设备测量，*必须*保证信号中的第二个信号（如 DIb）为未连接状态。

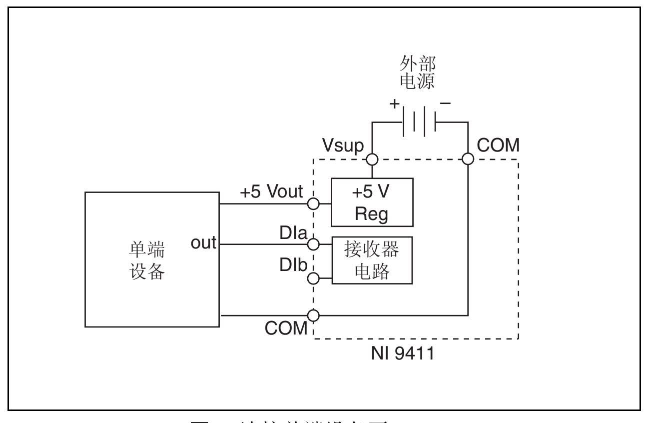


图 4 连接单端设备至 NI 9411

单端编码器是一种典型的单端设备。将编码器的每个信号（A 相、 B 相和索引信号）连接至 DI 引脚对中的某个引脚。图 5 为连接一个单端编码器的示意图。

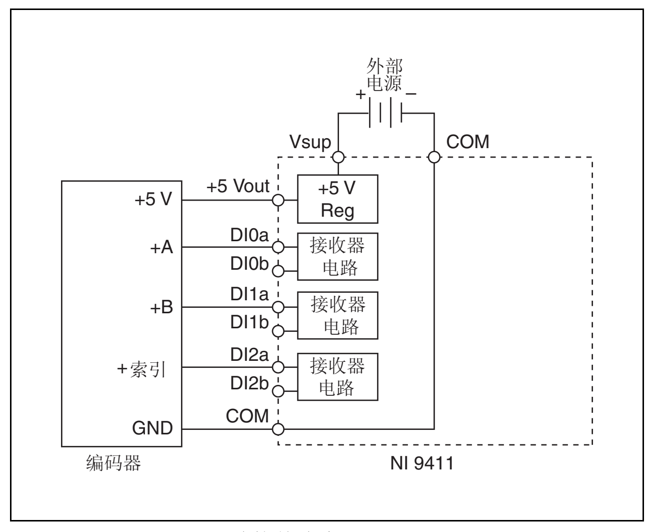


图 5 连接单端编码器至 NI 9411

通过 NI 9411 为外部设备供电

在无法直接为外部设备提供 5 V 电源或为了简化连线的情况下，可将 5 VDC ~ 30 VDC 连接至 NI 9411 的 V_{sup} 和 COM 端子，将外部设备连接至 +5 V_{out} 引脚。如外部设备已具有驱动电源，则无需连接电源至 NI 9411，或连接 +5 V_{out} 引脚至外部设备。

休眠模式

模块支持低功耗休眠模式。系统是否支持休眠模式取决于模块所在的机箱。关于系统是否支持休眠模式的详细信息，见机箱文档。可通过软件启用休眠模式。详细信息见驱动程序文档。

通常系统处于休眠模式时无法与其它模块通信。在休眠模式下，系统功耗较低，且散热量也低于正常工作模式。关于功耗和散热的详细信息，见*产品规范*。

产品规范

除非另外声明，否则下列规范的适用温度范围均为 –40 °C ～ 70 °C。

输入特性

通道数 6

输入类型.. 差分或单端

数字逻辑电平

单端

输入高电平范围......................2 V ～ 24 V

输入低电平范围......................0 V ～ 0.8 V

差分 (DIa – DIb)

输入高电平范围......................300 mV ～ 24 V

输入低电平范围......................–300 mV ～ –24 V

共模电压[1] ....–7 ～ 12 V

[1] 共模电压是 DIa 和 DIb 端的平均电压。

输入电流

5 V .... ±1 mA

24 V .... ±4 mA

I/O 保护

输入电压

输入－ COM ....30 V，最大值

输入电流 .... ±4 mA，内部受限

输入延迟时间 ....500 ns，最大值

MTBF ....25 °C 时， 800319 小时；Bellcore Issue 6, Method 1, Case 3, Limited Part Stress Method



注 如需获得其它温度环境下的 Bellcore MTBF 或 MIL-HDBK-217F 规范，请联系 NI。

电源要求

机箱功耗

有效模式 ....340 mW，最大值

休眠模式 ....1.1 mW，最大值

散热 (70 °C)

有效模式 .... 1.4 W，最大值

休眠模式 .... 1.1 W，最大值

外部电源

输入电压范围 (V_{sup}) .... 5 VDC ～ 36 VDC，由用户提供

5 V 稳压输出

电压容许值 .... 5 V ± 3%, $V_{sup} \geq 6$ V

电流 .... 200 mA

短路保护 .... 400 mA

物理特性

请使用干毛巾清洁模块。

螺栓端子连线 .... 12 至 24 AWG 铜导线，10 mm (0.39 in.)，剥去末端的绝缘层

螺栓端子的扭矩 .... 0.5 ～ 0.6 N · m (4.4 ～ 5.3 lb · in.)

重量 .... 约 136 g (4.8 oz)

安全性

安全电压

仅连接规定范围之内的电压。

通道－ COM....................................30 V 最大值，
Measurement Category I

V_{sup} － COM....................................30 V 最大值，
Measurement Category I

Measurement Category I 是指测量与配电系统非直接相连 （*MAINS* 电压）的电路。MAINS 是对设备供电的危险电源。该类别用于测量受特殊保护的二级电路的电压。这类电压测量包括对信号电平、特殊设备、设备能量有限制的部件、由低压源供电的电路，以及电子设备的测量。在 Measurement Categories II, III 和 IV 中，请勿使用 NI 9411 连接信号或进行测量。

隔离电压

通道一通道.. 通道之间无隔离

通道一地

连续性..30 V_{rms}, 42.4 V_{pk}, 60 VDC

耐压性..400 V_{rms}，经 5 秒介电耐压测试

安全标准

NI 9411 的设计符合以下测量、控制和实验室用途的电气设备安全标准。

- EN 61010-1, IEC 61010-1
- UL 61010-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1



注 关于 UL 和其它安全认证信息，请查看产品标签或访问 ni.com/certification，通过模块编号或产品类型搜索，并在“认证”栏中查看相应链接。

危险环境

美国 (UL) ....Class I, Division 2, Groups A, B ,C, D, T4; Class I, Zone 2, AEx nC IIC T4

加拿大 (C-UL)...Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4; Class I, Zone 2, Ex nC IIC T4

欧洲 (DEMKO)...EEx nC IIC T4

环境

通常 NI C 系列模块只适用于室内，室外使用时请为其配置合适的外壳。关于具体要求，见所用机箱的安装说明。

运行环境温度..−40 °C ～ 70 °C

存储温度..−40 °C ～ 85 °C

防护等级..IP 40

湿度 ....10% ～ 90% RH，无凝结

最高海拔..2000 m

污染等级 (IEC 60664)..........................2

冲击和振动

要达到下列要求，必须将系统固定至面板并在端子连线的末端安装金属套环。

运行环境振动，随机
(IEC 60068-2-64) ....5 g_{rms}, 10 Hz ～ 500 Hz

运行环境冲击
(IEC 60068-2-27) ....30 g, 11 ms 半正弦 ,
50 g, 3 ms 半正弦，
18 次冲击， 6 个方向

运行环境振动，正弦
(IEC 60068-2-6).......................................5 g, 10 Hz ～ 500 Hz

电磁兼容性

放射标准..EN 55011 Class A,
10 m FCC Part 15A，
大于 1 GHz

抗扰度 .... 工业级，EN 61326-1:1997 + A2:2001，表 A.1

EMC/EMI... 符合 CE, C-Tick, FCC Part 15 (Class A)



注 依据 EMC 规范，设备应使用屏蔽式电缆。

CE 规范

产品已达到现行欧盟产品规范的基本要求，并附有 CE 标志。如下所示：

低电压规范 （安全性）......................73/23/EEC

电磁兼容性规范 (EMC).....................89/336/EEC



注 关于合规信息 (DoC)，见产品的合规声明。如需获取本产品合规声明，请访问 `ni.com/certification`，通过模块编号或产品类型搜索，并在 "认证" 栏中查看相应链接。

技术支持

NI 网站可提供全面的技术支持资源。访问 `ni.com/support`，您可获取疑难解答、应用程序开发自助资源，以及来自 NI 应用工程师的电话或电子邮件帮助。

NI 总部地址：11500 North Mopac Expressway, Austin, Texas, 78759-3504。 NI 在全球设立的分支机构也将为您提供技术支持。在美国，可访问 `ni.com/support` 提交服务请求并按要求进行操作，或拨打电话 512 795 8248 获取技术支持。在其它国家或地区，可联系当地办事处获取技术支持：

澳大利亚 1800 300 800, 奥地利 43 662 457990-0,
比利时 32 (0) 2 757 0020, 巴西 55 11 3262 3599,
加拿大 800 433 3488, 中国 86 21 6555 7838,
捷克共和国 420 224 235 774, 丹麦 45 45 76 26 00,
芬兰 385 (0) 9 725 72511, 法国 33 (0) 1 48 14 24 24,
德国 49 89 7413130, 印度 91 80 41190000,
以色列 972 3 6393737, 意大利 39 02 413091,
日本 81 3 5472 2970, 韩国 82 02 3451 3400,
黎巴嫩 961 (0) 1 33 28 28, 马来西亚 1800 887710,
墨西哥 01 800 010 0793, 荷兰 31 (0) 348 433 466,

新西兰 0800 553 322, 挪威 47 (0) 66 90 76 60,
波兰 48 22 3390150, 葡萄牙 351 210 311 210,
俄罗斯 7 495 783 6851, 新加坡 1800 226 5886,
斯洛文尼亚 386 3 425 42 00, 南非 27 0 11 805 8197,
西班牙 34 91 640 0085, 瑞典 46 (0) 8 587 895 00,
瑞士 41 56 2005151, 台湾 886 02 2377 2222,
泰国 662 278 6777, 土耳其 90 212 279 3031,
英国 44 (0) 1635 523545

373506C-0118 2008 年 4 月